

ISSN On-Line: 2250-8872

Número XXXVII
Año 21 - 2021



CIENCIAS AGRONÓMICAS

REVISTA DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNR



Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Rosario
Campo Experimental Villarino C.C. Nro. 14 (S 2125 ZAA) - Zavalla - Santa Fe - Argentina
Telefax 0341 - 4970080 - 085 - agro@unr.edu.ar - <https://fcagr.unr.edu.ar/>

cienciasagronomicas@unr.edu.ar



UNR Universidad
Nacional de Rosario

21 al 25 junio 2021

>JCT<



VI Jornadas de Ciencia y Tecnología
de la Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Rosario

LIBRO DE RESÚMENES 2021



Facultad de Ciencias Agrarias
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO



Santa Fe
Provincia

Efluente derivado de la producción de concentrados de proteína de soja para la obtención de biomasa de *Lacticaseibacillus paracasei* 90

María Victoria Beret¹, Guillermo H. Peralta^{1,3}, Renzo Sánchez⁵, Luciana Vera-Candiotti⁴, Verónica I. Wolf^{1,2}, Erica R. Hynes^{1,2}, Carina V. Bergamini^{1,2}

¹Instituto de Lactología Industrial, UNL/CONICET.

²Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral (UNL).

³Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral (UNL).

⁴Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral (UNL).

⁵Dirección de Ambiente, Municipalidad de Gualeguaychú.

mvb2321@gmail.com

Las bacterias lácticas empleadas como fermentos presentan requerimientos nutricionales complejos que deben ser cubiertos por medios de cultivo enriquecidos en numerosos componentes, lo cual los transforma en uno de los insumos más costosos a la hora de producir fermentos a escala industrial (Teuskin y Smid, 2006). En los últimos años, el aprovechamiento de residuos de la industria agroalimentaria ha cobrado relevancia para su uso en la formulación de medios de crecimiento. Particularmente, el residuo líquido generado en el proceso de obtención de concentrados de proteína de soja contiene carbohidratos fermentables (sacarosa, estaquiosa y rafinosa) y minerales que podrían ser aprovechados para el desarrollo de biomasa de bacterias lácticas (Coghetto *et al.*, 2016). El objetivo de este trabajo fue maximizar la producción de biomasa de *Lacticaseibacillus paracasei* 90 (L90) en tres medios de cultivo formulados a partir de un efluente derivado de la producción de concentrados de proteína de soja, evaluando el efecto de la composición de los medios en el crecimiento de la cepa. El material de partida empleado fue harina de soja desgrasada, la cual se sometió a un procesamiento similar al utilizado para la obtención de concentrados proteicos (Wang *et al.*, 2004). El residuo líquido de este proceso es un extracto acuoso que fue empleado como medio de cultivo base (MB) para el crecimiento de L90. A partir del MB se formularon tres medios de crecimiento distintos. Para definir la composición de cada medio que maximizara la producción de biomasa de L90 se utilizaron diseños experimentales de tipo central compuesto fraccionado para cada caso, donde los factores estudiados fueron glucosa, lactosa (permeado de suero de queso, 86% p/p de lactosa), extracto de levadura, MgSO₄ y MnSO₄. La principal diferencia entre los diseños experimentales fue la fuente de carbono adicionada; de esta forma se evaluó el efecto de la glucosa en el diseño 1 (D1), de la lactosa en el diseño 2 (D2) y no se incorporó ninguna fuente de carbono externa en el diseño 3 (D3), mientras que los tres diseños tuvieron extracto de levadura, MgSO₄ y MnSO₄ como factores. Se analizaron estadísticamente los resultados aportados por los diseños experimentales (producción de biomasa evaluada mediante recuentos en placa y peso seco de las células), y se aplicó la metodología de superficie de respuesta para hallar las formulaciones optimizadas de los medios de cultivo M1, M2 y M3, derivados de D1, D2 y D3, respectivamente. Para validar los modelos obtenidos, los medios optimizados y MB fueron preparados por triplicado, inoculados con L90 (2% v/v) e incubados por 24h a 34°C. La producción de biomasa fue evaluada mediante recuentos en placa en medio MRS agarizado y mediciones del peso seco por método gravimétrico. También se efectuaron los mismos análisis en cultivos desarrollados en el medio comercial MRS. Además, se analizó el contenido de minerales y elementos traza mediante espectrometría de masas por plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) para estudiar el contenido de minerales provenientes del extracto acuoso de la harina de soja, y particularmente la concentración de Mg y Mn en los medios optimizados y en MRS.

En el MB la cepa L90 alcanzó niveles de 8,96 log UFC/mL y de 0,38 g/L de peso seco. En los medios optimizados los recuentos fueron mayores a 9 log UFC/mL en todos los casos, resultados que responden a los requerimientos de la industria de fermentos. En cuanto al peso seco los resultados fueron significativamente mayores a los del MB y difirieron entre los distintos medios, ya que M1 y M2 presentaron mayores niveles que M3, mientras que MRS superó a los tres medios optimizados (p<0,05) (Figura 1A). La diferencia sustancial en la producción de masa celular entre

el MB y los medios optimizados reveló la importancia de enriquecer el extracto de harina de soja con los factores nutricionales ensayados, aunque los altos recuentos microbianos observados en el MB dan indicios de que la cepa L90 pudo utilizar las fuentes de carbono presentes naturalmente en este medio.

Se detectaron y cuantificaron 16 minerales y elementos traza en los medios de cultivo (Figura 1B), 9 de ellos presentaron diferencias significativas entre los medios. En el MB se determinaron niveles elevados de Na, Mg y Ca y baja concentración de Mn, entre otros minerales encontrados. En los medios optimizados, los niveles de Mg y Mn fueron mayores que en el MB ($p < 0,05$), mientras que el nivel de Mn en MRS superó a la de los otros medios estudiados ($p < 0,05$). Por su parte, la concentración de Mg en el MB resultó mayor a la presente en MRS ($p < 0,05$). El agregado de iones metálicos como Mg^{+2} y Mn^{+2} es frecuente en medios de crecimiento para bacterias lácticas ya que están involucrados en la actividad enzimática de las mismas (Lavari *et al.*, 2015).

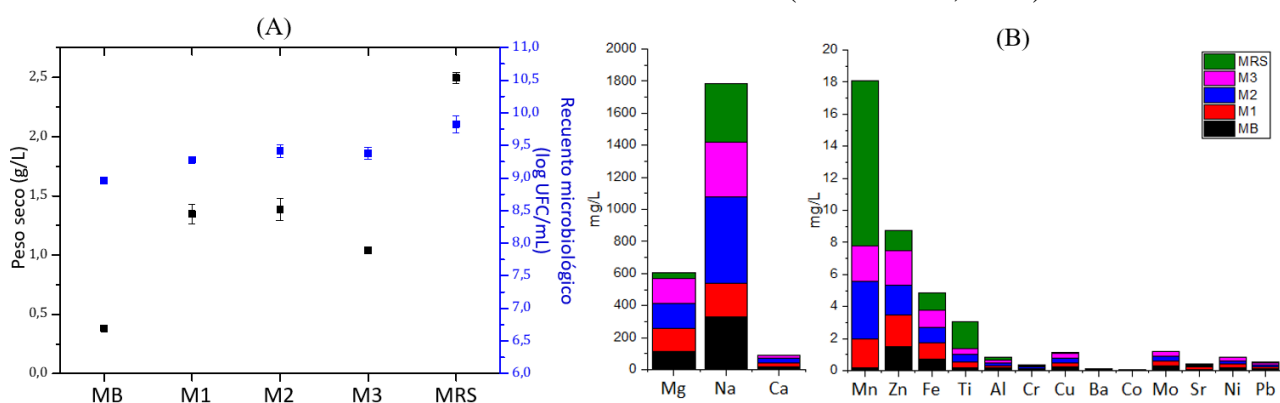


Figura 1. A: Respuestas de peso seco y recuentos microbiológicos en los medios optimizados, en MRS y en el MB durante la validación. B: Concentración de minerales hallados en los medios de cultivo MB, M1, M2, M3 y MRS.

Los resultados de este trabajo demuestran la aptitud del residuo derivado de la producción de concentrados proteicos a partir de harina de soja para ser utilizado como medio de cultivo para el desarrollo de la cepa L90. El agregado de factores nutricionales que enriquecen la composición de este subproducto permitió alcanzar niveles de biomasa que cumplen con los requerimientos de la industria de fermentos. Además, en este trabajo también se confirma la presencia de una gran cantidad de minerales y elementos traza en este efluente que no habían sido descritos anteriormente.

Bibliografía

01. Coghetto, C.C.; Vasconcelos, C.B.; Brinques, G.B. y Ayub, M.A.Z. (2016). *Lactobacillus plantarum* BL011 cultivation in industrial isolated soybean protein acid residue. *Brazilian Journal of Microbiology*, 47 (4), 941-948.
02. Lavari, L.; Ianniello, R.; Páez, R.; Zotta, T.; Cuatrin, A.; Reinheimer, J.; Parente, E. y Vinderola, G. (2015). Growth of *Lactobacillus rhamnosus* 64 in whey permeate and study of the effect of mild stresses on survival to spray drying. *LWT - Food Science and Technology*, 63 (1), 322-330.
03. Teusink, B. y Smid, E.J. (2006) Modelling strategies for the industrial exploitation of lactic acid bacteria. *Nature Reviews Microbiology*, 4 (1), 46-56.
04. Wang, H.; Johnson, L.A. y Wang, T. (2004). Preparation of soy protein concentrate and isolate from extruded-expressed soybean meals. *JAOCs, Journal of the American Oil Chemists' Society*, 81(7), 713-717.